

# HOSPITAL ESTADUAL DO ALTO NOROESTE

## BIRIGUI – SP

**MEMORIAL DESCRITIVO DE CLIMATIZAÇÃO**

**JULHO - 2024**

## 1. OBJETIVO

O Hospital Estadual do Alto Noroeste (HEAN) prestará atendimento integral e humanizado aos pacientes nas áreas de média e alta complexidade, inclusive na urgência/emergência referenciada, garantindo o acompanhamento nas internações e cirurgias, de forma regionalizada e hierarquizada, dando acessibilidade e segurança na assistência aos usuários do SUS.

Hospital Regional de Birigui foi planejado com objetivo de atender a necessidade da região em relação às especialidades de média e alta complexidade, seguindo os seguintes setores:

<b>HOSPITAL ESTADUAL DO ALTO NOROESTE</b>	
<b>QUADRO DE LEITOS</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>LEITOS (UND)</b>
<b>BLOCO 01</b>	<b>274</b>
1º PAVIMENTO (Clínicos e Psiquiátricos)	59
2º PAVIMENTO (Clínicos, Cirúrgicos e Pediátricos)	75
3º PAVIMENTO (Cirúrgicos)	76
4º PAVIMENTO (UTI's)	40
5º PAVIMENTO (Hospital Dia)	24

Terá Bucomaxilo, Cirurgia Geral, Cirurgia Plástica, Cirurgia Vascular (média complexidade), Gastroenterologia, Ginecologia, Pediatria Clínica e Cirúrgica, Neurologia/Neurocirurgia, Saúde Mental, Urologia, Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Ortopedia. Totalizando 274 leitos.

A infraestrutura para assistência em saúde de média e alta complexidade, deverá contemplar o atendimento em cirurgia geral, cirurgia plástica, cirurgia vascular, fisioterapia, quimioterapia, ortopedia/traumatologia, neurologia/neurocirurgia (unidade AVC agudo - drenagem de hematoma subdural), urologia, oftalmologia, otorrinolaringologia ginecologia, obstetrícia, pediatria, clínica médica, cardiologia, gastroenterologia, psiquiatria e oncologia.

O HEAN será porta de entrada qualificada de acordo com as normativas e os parâmetros da Rede de Atenção às Urgências (RUE), sendo referência para os atendimentos em alta complexidade de Obstetrícia de Alto Risco, Traumato-Ortopedia e Neurologia/Neurocirurgia (Unidade AVC Agudo) e Cardiologia (IAM).

## 2. GENERALIDADES

### 1.1 INTRODUÇÃO

O Hospital será composto por 02 (dois) blocos, sendo principal com 07 (sete) pavimentos e heliponto, portarias de controle de entrada e saída de veículos além de abrigo de resíduos sólidos, acoplado a sala para os grupos geradores, bicicletário e bloco 02 composto por Quimioterapia, Odontologia e Fisioterapia, a ser implantado em terreno próximo à Rodovia Gabriel Melhado - SP 461 - BIRIGUI – SP.

O empreendimento contempla um plano diretor composto pelas seguintes áreas:

#### **Pavimento Térreo**

- Recepção – Acesso Principal
- Refeitório/Cozinha
- Lanchonete
- Administração
- Diagnóstico
- Auditório/Capela
- Emergência
- Farmácia
- Resíduos
- Vestiários
- Central de utilidades

#### **1º Pavimento**

- Unidades de internação

#### **2º Pavimento**

- Unidades de internação

#### **3º Pavimento**

- Unidades de internação

#### **4º Pavimento**

- UTI

#### **5º Pavimento**

- Centro Cirúrgico

#### **6º Pavimento**

- Área Técnica
- Laboratórios
- CME

#### **Ático**

- Subestação e CAG

#### **Cobertura**

- Heliponto

#### **Bloco 02**

- Quimioterapia
- Fisioterapia
- Odontologia

### 3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O projeto será elaborado baseado nas seguintes normas técnicas e recomendações:

ABNT	<p>Associação Brasileira de Normas Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NBR 16401:2008: Instalações de Ar Condicionado – Sistemas centrais e unitários Partes 1, 2 e 3</li> <li>• NBR 7256/2022: Tratamento de Ar em Unidades Medico-assistenciais</li> <li>• NBR 14518/2020: Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais</li> <li>• NBR 14880/2014 - Saídas de emergência em edifícios - escadas de segurança - controle de fumaça por pressurização</li> </ul>
Ministério da Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portaria 3523 (28/08/1998) Qualidade do ar de interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados.</li> </ul>
Consultoria de Acústica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caderno de Encargos de Acústica – Harmonia – Davi Akkerman + Holtz, 14014-PE-ACU-REL-001-GER=R00, de 19/12/2014</li> </ul>
ANVISA	<p>Agencia Nacional de Vigilância Sanitária</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução n.º 9 (16/01/2003) Revisão da RE nº 176 Padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo.</li> <li>• RDC 15 (15/03/2012) - Requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências. Aplica-se aos Centros de Material e Esterilização – CME.</li> <li>• RDC 6 (1/03/2013) - Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os serviços de endoscopia com via de acesso ao organismo por orifícios exclusivamente naturais.</li> <li>• RDC N.º. 50, DE 21 de fevereiro de 2002 e RDC nº 307, de 14 de novembro de 2002 – Regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.</li> </ul>

### 4. INTRODUÇÃO AO SISTEMA

O sistema de climatização será composto por 5 chillers de 200TR, instalado no sexto pavimento, que fornecerão a refrigeração necessária para todo o edifício. Os chillers serão do tipo resfriado a ar, garantido maior eficiência e menor necessidade de manutenção.

Os cálculos utilizados para dimensionamento foram conforme normas vigentes e parametrização de Hospitais com a mesma complexibilidade.

Os chillers de 200TR serão responsáveis pela geração de água gelada, que será distribuída pelo edifício para climatização dos ambientes. Eles serão equipados com compressores de alta eficiência, evaporadores, condensadores e controles avançados para otimização do consumo energético.

Serão instaladas bombas de água gelada para a circulação do fluido refrigerante. Cada bomba será dimensionada para garantir a vazão e a pressão necessárias para todo o sistema, com redundância para assegurar o funcionamento contínuo em caso de falha de um dos equipamentos.

As tubulações para a distribuição da água gelada serão em aço carbono galvanizado, com isolamento térmico adequado para evitar perdas de energia e condensação. A distribuição será feita por colunas verticais e ramais horizontais, atendendo todos os pavimentos do hospital.

Serão instaladas válvulas de balanceamento, controle e isolamento ao longo do sistema de tubulação para garantir o fluxo adequado de água gelada e permitir a manutenção e operação eficiente do sistema.

As condensadoras e evaporadoras serão parte integral dos chillers, sendo responsáveis pela troca de calor necessária para o ciclo de refrigeração. Serão dimensionadas para operar com eficiência máxima, mesmo em condições de carga parcial.

As unidades de fan coil serão instaladas em áreas estratégicas para proporcionar a climatização adequada. Cada unidade será equipada com filtros de alta eficiência, serpentinas de resfriamento, ventiladores e controles independentes de temperatura. Os fan coils serão dimensionados para atender às cargas térmicas específicas de cada ambiente, incluindo áreas críticas como UTIs e centros cirúrgicos.

Fancoletes serão utilizados em áreas de menor carga térmica, como escritórios e corredores. Serão semelhantes aos fan coils, mas com capacidade reduzida e simplificação dos controles.

As grelhas e difusores serão instalados para garantir a distribuição uniforme do ar climatizado. Serão de material resistente à corrosão, com ajustes para controle de fluxo de ar e direcionamento adequado.

A qualidade do ar é de extrema importância em ambientes hospitalares. Conforme a RDC 50 e as normas NBR, serão utilizados filtros de alta eficiência nas áreas críticas, como centros cirúrgicos, UTIs e salas de isolamento, garantindo a remoção de partículas finas e microorganismos.

Em áreas de menor criticidade, serão utilizados filtros de média eficiência, que também contribuem significativamente para a qualidade do ar, reduzindo a presença de contaminantes e melhorando o conforto dos ocupantes.

O sistema de climatização descrito acima foi projetado para atender às exigências normativas e proporcionar um ambiente hospitalar seguro e confortável. Com a instalação de chillers, bombas, tubulações, válvulas, condensadoras, evaporadoras, fan coils, fancoletes, grelhas e um sistema de filtragem eficiente, o hospital garantirá um controle adequado da temperatura, umidade e qualidade do ar interno, fundamentais para o bem-estar dos pacientes e a eficácia dos procedimentos médicos.

## 5. GERAL

Para a área de autoclaves está previsto sistema de exaustão de modo a retirar parte do calor gerado na área de manipulação, haverá sistema de ventilação com spot cooling (ar a 22 °C) que será insuflado nas pessoas de modo a minimizar o desconforto gerado pelo calor dos equipamentos. Este ar será totalmente retirado pelo sistema exaustão. Este processo será aplicado também no setor das coifas da cozinha.

A maioria dos climatizadores estarão posicionados no piso técnico do 2º andar do bloco 01 e cobertura. As demais áreas serão atendidas através de condicionamento de ar para conforto de verão, com condicionadores do tipo fan-coils centrais localizados em casa de máquinas e piso técnico, ou fancoletes hidrônicos localizados nos respectivos ambientes abaixo do forro falso.

Nos Quadros Elétricos da central de água gelada, deverá ser previsto entradas de energia, sendo uma pela concessionária e outra pelo gerador, que atuará em um dos Chillers, em uma das bombas de água gelada, com o objetivo de manter em funcionamento as áreas críticas do Hospital, na falta de energia elétrica.

No Quadro Elétrico de distribuição e comando que atendem as áreas críticas, já mencionadas, deverá também ser previsto entrada para a emergência, conforme descrito acima.

Dados sobre relação e especificação dos equipamentos utilizados conforme projeto executivo.

## 6. VENTILAÇÃO / EXAUSTÃO MECÂNICA

### 5.1. COZINHA

Serão considerados para efeito de cálculo coifas instaladas na cozinha totalizando uma vazão aproximada de 36.650 m<sup>3</sup>/h, o qual deverá ser compensado com sistema de ventilação spot cooling com filtragem adequada localizado no piso técnico. Parte deste ar atenderá o refeitório e o restante a própria cozinha. O refeitório deverá ser climatizado por fancoletes.

Os dutos de ventilação e exaustão deverão atender rigorosamente as recomendações das Normas vigentes.

### 5.2. EXPURGOS (AREAS DE ISOLAMENTO E CENTRO CIRURGICO):

Foi considerado um sistema de exaustão independente para cada isolamento com filtragem conforme Norma vigente, bem como para todas as salas cirúrgicas. Não serão permitidos sistemas unificados.

### **5.3. EXAUSTÃO MECÂNICA:**

Os ambientes internos sem ventilação natural terão ter sistema de exaustão mecânica com renovação de ar conforme rege Norma. Para a área da higienização no térreo este número deverá seguir diretrizes conforme Normas vigentes.

### **5.4. PRESSURIZAÇÃO DE ESCADA:**

O hospital contará com escadas que deverão ser pressurizadas no prédio do bloco 01 cujas características técnicas e base de cálculos seguiram rigorosamente as instruções técnicas do corpo de bombeiros para esse assunto.

### **5.5. SALA DE ISOLAMENTO:**

Os quartos de isolamento, antecâmara e sanitário devem ser equipados com manômetros diferenciais magnéticos com zero central.

### **5.6.SALA CIRURGICA:**

As salas devem ser equipadas com difusores hospitalares unidirecionais e lineares, manômetros diferenciais magnéticos, termo higrômetro digital para visualização da temperatura e umidade ambiente pelo corpo clínico

### **5.7.COIFAS DE AR COM LAVAGEM DE AR**

#### **5.7.1. DESCRIÇÃO:**

As Coifas serão instaladas na cozinha do pavimento TÉRREO do Bloco 01.

As coifas foram dimensionadas em função do layout pelo projeto básico de arquitetura.

#### **5.7.2. ESPECIFICAÇÃO:**

As coifas deverão ser construídas em chapa de aço inox 16 tipo 304, soldada com gás inerte (argônio), com acabamento escovado.

Deverão ter calha para gordura com bujão de dreno, damper corta-fogo com termo-fusível e acionamento por mola, flange de ferro cantoneira para conexão do duto de exaustão luminárias a prova de umidade e infiltração de gases (NEC – classe III) com grau de proteção IP65 e filtros de aço inox do tipo labirinto (chicane).

Deverá ter micro-switch para desligamento do ventilador, quando atuar o damper corta-fogo, dampers

de regulagem com comando externo, eliminador de gotas, porta de inspeção, tipo deslizante, em aço inox. A central de lavagem deverá ser instalada próximo à coifa e terá bomba centrífuga com motor trifásico de 0,5CV, chave geral trifásica com fusíveis k, chave de partida direta, botoeiras, temporizador eletrônico, válvula solenóide para drenagem do sistema, válvulas de serviço do tipo esfera, filtro em linha, tanque de detergente com válvula solenóide, lâmpadas de sinalização, bornes para interligações elétricas, tubulação de água em aço zincado e bicos “spray” de latão.

## **7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA.**

### **6.1. UNIDADE RESFRIADORA DE AGUA ( CHILLER )**

O sistema de climatização será composto por 5 chillers de 200TR, instalados no sexto pavimento, que fornecerão a refrigeração necessária para todo o edifício. Os chillers serão do tipo resfriado a ar, garantindo maior eficiência e menor necessidade de manutenção.

#### **6.2. Compressor do tipo parafuso**

- Evaporador multi-tubular
- Condensador a ar de tubos de cobre com aletas de alumínio - Válvula de expansão eletrônica.
- Recuperador de Calor.
- Pressostatos de Comando (Operação baixa temperatura)
- Circuito frigorífico
- Painelelétrico de partida e comando micro processado (com saída serial)

#### **6.3. Gabinete.**

A estrutura será a partir de chapas de aço, jateadas e, pintadas com tinta à base de cromato zinco.

O fechamento será em chapa de aço galvanizado e acabado com esmalte sintético.

#### **6.4. Compressores para R-134**

Será do tipo parafuso, com dispositivo de controle automático de capacidade.

Terá pressostatos de óleo, pressostatos de alta e baixa, manômetro de óleo e refrigerante, válvulas de serviço, visor de óleo e resistência de aquecimento de óleo do tipo não imersão, bomba de óleo do tipo reversão automática.

O motor será selecionado para atender as curvas de torque e adequado para flutuação de tensão (+/-) 10% da nominal.



### **6.5. Evaporadores.**

Será do tipo de Placas, fabricado conforme norma ASME com placas de aço inox.

A Carcaça e tampas deverão ser construídas em aço carbono, com conexões flangeadas.

O evaporador será projetado e testado para uma pressão de trabalho no lado do refrigerante de 15,75 Kgf/cm<sup>2</sup> e no lado da água com 10,5 Kgf/cm<sup>2</sup>.

A carcaça terá um isolamento térmico, com borracha esponjosa com 3/4" de espessura.

### **6.6. Condensadores.**

Será do tipo a ar fabricado em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio. A fixação dos tubos às aletas será por expansão mecânica dos tubos.

O número de tubos em profundidade será baseado nas condições de carga térmica para pior condição do ar externo do local e testado a uma pressão de 27 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **6.7. Circuito Refrigerante.**

Será constituído por tubos de cobre sem costura e isolado termicamente, no trecho de baixa pressão, entre o evaporador e a sucção ao compressor.

Terá válvulas de serviço nos compressores, registro na linha de líquido, filtro secador, visor de líquido, válvula solenóide, válvula de expansão termostática, ponto para dreno e purga de ar no evaporador.

### **6.8. Painel Elétrico de Partida e Controle.**

O painel de partida será montado no próprio conjunto em caixa IP-44, contendo chaves de partida, circuito elétrico de alimentação 220V/30/60 Hz e circuito de controle de 220V/10/60 Hz.

O painel será microprocessador com saída serial e terá:

- seqüência de start-up;
- display com codificação de dados (\*);
- monitoramento do sistema;
- diagnóstico de falhas;
- (\*) O display deverá mostrar no mínimo:
  - temperatura de entrada e saída de água gelada;
  - travamento do compressor;
  - temperatura do compressor;
  - pontos de ajuste;

- pressão do condensador e evaporador;
- perda de carga de refrigerante;
- baixa vazão de água;
- baixa pressão de óleo;
- alto ou baixo superaquecimento na sucção;
- mau funcionamento de termistor, transdutor ou potenciômetro.

O circuito de controle e comando será composto de pressostatos de óleo e refrigerante, relé de sobrecarga e de controle, termostato de controle de capacidade e de segurança contra congelamento, chaves de comando com sinalização, fusíveis e todas as interligações e intertravamentos dos circuitos interno e externo (chaves de fluxo de água, bombas de circulação de água gelada, .).

#### **6.9. Nível de Ruído.**

O nível de ruído do conjunto deverá estar adequado conforme Norma vigente.

#### **6.10. UNIDADE RESFRIADORA DE AGUA (CHILLER MODULAR)**

Unidades resfriadores de água com condensação a ar:

#### **6.11. Gabinetes**

Construídos sobre estrutura de chapas de aço galvanizado e fosfatizadas, os gabinetes das unidades resfriadoras são revestidos por processo de pintura a pó poliéster em cinza claro, com posterior secagem em estufa.

#### **6.12. Compressores**

As unidades são equipadas com compressores do tipo Scroll, que proporcionam alta eficiência energética, alta confiabilidade e baixo nível de ruído.

- Válvula Schrader
- Válvula de Expansão Termostática
- Ventiladores hélices Flying Bird IV
- Serpentinhas Condensadoras

Serpentinhas de tubos de cobre ranhurados internamente, com diâmetro 9,53 mm (3/8 in) expandidos mecanicamente e com adição de aletas do tipo Gold Fin (com maior resistência à corrosão).

### **8. BOMBAS DE ÁGUA GELADA.**

Estão previstas bombas de água gelada primária, bombas operantes e bombas de água gelada

secundária, além de bombas reservas interligadas com cavaletes hidráulicos completos.

As bombas serão centrifugas com acoplamento através de luva elástica da Falk, ou do tipo centrifugas sendo acionadas por motor elétrico trifásico de quatro pólos de alto rendimento.

As ligações das bombas com a tubulação terão conexões flexíveis de borracha com anéis internos de aço.

Os rotores das bombas serão de ferro fundido, as bases serão do tipo antivibrantes. O sistema de selo será do tipo gaxeta.

Os Chillers serão interligados em sistema primário e secundário com bombas de rotação variável equipadas com variador de frequência.

## **9. FAN-COIL'S ESPECIAIS (PRÓPRIOS PARA CENTROS CIRURGICOS)**

### **8.1. Gabinete Metálico**

Serão construídos em painéis de chapas de aço fosfatizado pintado com fundo primer cromato de zinco com pintura eletrostática esmaltada para acabamento.

A bandeja de água condensada será isolada e impermeabilizada, com caimento para o lado de drenagem.

Todos os Fan-coils terão caixa de mistura, que será fornecida pelo fabricante do Fan-coil.

Todos os Fan-coils serão estanques, com painéis rechapeados internamente e isolados com poliestireno expandido.

### **8.2. Ventiladores**

Serão do tipo Limit-Load de dupla aspiração, acionados por motor elétrico trifásico, com polias reguláveis e correias.

O rotor do ventilador será balanceado estática e dinamicamente e os mancais serão auto lubrificantes, blindados e dimensionados para atender às pressões estáticas do sistema.

### **8.3. Serpentinhas**

Todas serão constituídas no mínimo com 06 rows e por tubos de cobre, com aletas de cobre ou alumínio espaçadas no máximo 1/8", perfeitamente fixados aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos. As cabeceiras serão construídas em chapa de alumínio duro.

Os coletores serão construídos com tubos de cobre e com luvas soldadas nas pontas para adaptação à rede hidráulica.

A velocidade de ar na face da serpentina, não permitirá provocar o arraste de condensado para os dutos em velocidades de face inferiores a 2,7 m/s.

A serpentina será testada em fábrica com uma pressão de 21 kgf/cm<sup>2</sup>.

#### **8.4. Filtro de Ar**

Serão do tipo descartável conforme Norma vigente para esse assunto.

#### **8.5. CONEXÕES**

Todas as interligações necessárias (elétrica, hidráulica, de controle,.) serão efetuadas de forma a preservar-se a total estanqueidade dos gabinetes, utilizando-se silicone para vedação final. As interligações entre os diversos módulos serão providas de juntas de neoprene maciço e vedação com silicone para garantia de estanqueidade da unidade.

O Condicionador de ar será testado conforme Norma vigente.

Todos os condicionadores de ar deverão ser selecionados para um diferencial de temperatura de conforme Norma específica vigente.

### **10. FAN&COIL DO TIPO MODULAR.**

#### **9.1. GERAL**

Todos os condicionadores serão previstos e instalados conforme projeto de climatização.

Serão selecionados para garantir a circulação, filtragem, umidificação, desumidificação e resfriamento do ar a ser tratado através dos diversos módulos que compõe as mesmas.

#### **9.2. GABINETE**

Os gabinetes possuirão construção robusta em perfis de aço ou alumínio e formados pela justaposição dos diversos módulos pré-fabricados, dotados de iluminação interna e apoiadas em skid de alumínio. A fim de permitir o acesso para manutenção dos diversos elementos, os gabinetes serão providos de portas articuladas com dobradiças, trincos e guarnições de borracha para garantia de estanqueidade. Todos os perfis e chapas de aço a serem utilizados deverão receberão tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento.

As tubulações hidráulicas deverão ser instaladas do lado oposto ao das portas, a fim de facilitar serviços de manutenção.

Os gabinetes serão revestidos internamente com material isolante de, no mínimo 40mm de espessura. Tal revestimento ainda será rechapeado internamente com aço galvanizado de forma a obterem-se do tipo “sanduiche”.

### **9.3. MÓDULO CAIXA DE MISTURA**

Será responsável pela mistura do ar externo com ar de retorno, sendo que cada uma destas admissões será provida de registros de lâmina opostas selecionadas para velocidade conforme Norma vigente.

### **9.4. MÓDULO DE FILTRAGEM**

Para o estágio de filtragem G5 será empregado um módulo independente. Será garantida a perfeita estanqueidade na montagem dos filtros, bem como a completa intercambiabilidade destes entre os diversos fabricantes.

### **9.5. MÓDULO SERPENTINA**

A serpentina de resfriamento será projetada atendendo aos requisitos sobre Norma vigente que trata desse assunto.

As bandejas de recolhimento de água condensada serão de aço inox ou alumínio isolados termicamente, possuindo capacidade de captação que impeça o transbordamento das mesmas.

### **9.6. MÓDULO DE UMIDIFICAÇÃO**

Os dispositivos para umidificação serão montados em módulo independente contendo reservatório de água em aço inox, resistências de imersão e tubos difusores.

### **9.7. MÓDULO DE AQUECIMENTO**

Os dispositivos para aquecimento serão montados em módulo independente contendo as baterias de resistências elétricas montadas em triângulo equilibrado.

### **9.8. MÓDULO VENTILADOR**

Será montado um ventilador conforme projetos devendo possuir: com construção robusta em chapas de aço com tratamento anticorrosivo e pintura em epóxi. O conjunto motor-ventilador será montado de tal forma que impeça a transmissão de vibrações para qualquer um dos módulos da unidade. Serão utilizados amortecedores do tipo “mola” e conexões flexíveis nas bocas de descarga dos ventiladores.

O acionamento será efetuado através de motor elétrico do tipo indução, IP54, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, acoplado ainda a um variador de frequência que garantirá a constância da vazão de ar da unidade.

Os ventiladores serão selecionados de forma a serem atendidas as condições operacionais especificadas em projeto atendendo as Normas vigentes referente a esse assunto.

## **9.9. CONEXÕES**

Todas as interligações necessárias (elétrica, hidráulica, de controle,.) serão efetuadas de forma a preservar-se a total estanqueidade dos gabinetes, utilizando-se silicone para vedação final. As interligações entre os diversos módulos serão providas de juntas de neoprene maciço e vedação com silicone para garantia de estanqueidade da unidade.

## **11. FANCOLETES HIDRÔNICOS**

### **10.1. GERAL**

Unidade compactas deverão ser considerados conforme projeto devendo ser interligadas entre si.

Interligar a tubulação de drenagem das bandejas de condensação das unidades com tubulação de PVC de 3/4" (com acoplamentos rápidos para fácil desmontagem).

As instalações das tubulações de drenagem das unidades evaporadoras será instalada com inclinação conforme Norma vigente que trata desse assunto.

### **10.2. GABINETE**

O gabinete da unidade é composto por gabinete em plástico de alta resistência, isolamento térmico em espuma de poliuretano.

Terá painéis removíveis para inspeção e limpeza, isolamento termo/acústico interno e armação para filtros de ar do tipo lavável.

### **10.3. VENTILADORES**

Serão do tipo centrífugo com motor do tipo sirocco, de dupla aspiração, acionado por motor elétrico, monofásico 220V/60Hz de uma ou três rotações, conforme a lista de materiais.

O rotor do tipo sirocco será balanceado estática e dinamicamente e os mancais serão auto lubrificantes, blindados e dimensionados para atender às pressões estáticas do sistema.

### **10.4. SERPENTINAS**

Serão de tubos de cobre, com aletas de cobre ou alumínio espaçadas no máximo 1/8", perfeitamente fixados aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos.

As cabeceiras serão construídas em chapa de alumínio duro. Os coletores serão construídos com tubos de cobre e com luvas soldadas nas pontas para adaptação à rede hidráulica.

A velocidade de ar na face da serpentina, será projetada a não provocar o arraste de condensado.

A serpentina será testada em fábrica com uma pressão de 21 kgf/cm<sup>2</sup>.

### **10.5. FILTROS DE AR**

Conforme Norma vigente específica.

## **11. SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECANICA.**

### **11.1. DESCRIÇÃO GERAL**

Os sanitários serão atendidos por sistema de exaustão mecânica com ventiladores centrífugos simples aspiração do tipo sirocco.

Estão previstos sistemas de exaustão dos expurgos e isolamento, compostos por ventiladores simples aspiração do tipo limit-load e filtragem F5.

Para o suprimento de ar externo dos fancoletes serão utilizadas caixas de ventilação com filtro G4.

Para os ambientes sem ventilação natural e higienização o número de trocas deverá considerar rigorosamente a Norma vigente que trata desse assunto.

### **11.2. DESCRIÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

#### **11.3. VENTILADORES DE EXAUSTÃO DE SANITÁRIO**

Os conjuntos moto ventiladores serão constituídos por ventiladores centrífugos, com rotor de pás voltadas para frente (sirocco) de simples aspiração, acionados através demotor elétrico trifásico de alto rendimento, atendendo às especificações do sistema.

A velocidade máxima de descarga do ar será de 8 m/s.

O rotor será balanceado estática e dinamicamente e os mancais serão auto lubrificantese blindados.

Todos os equipamentos dos sistemas de ventilação e exaustão terão nos quadros elétricos contatos para controle pelo sistema de automação predial e supervisão.

Todos os equipamentos apoiados sobre contrabases terão amortecedores de vibração do tipo mola ou calços de neoprene quando aplicável.

#### **11.4. SUPRIMENTO DE AR EXTERNO**

Será constituído por caixas de ventilação montadas com ventiladores centrífugos construídos conforme norma específica que trata desse assunto, com rotor de pás voltadas para frente (sirocco) de simples aspiração, acionados através de motor elétrico trifásico de alto rendimento, atendendo às especificações do sistema.

A velocidade máxima de descarga do ar deverá estar em conformidade com a Norma vigente que trata de assunto.

O rotor será balanceado estática e dinamicamente e os mancais serão auto lubrificantese blindados.

Todos os equipamentos dos sistemas de ventilação e exaustão terão nos quadros elétricos contatos para controle pelo sistema de automação predial e supervisão.

Todos os equipamentos apoiados sobre bases terão amortecedores de vibração do tipo mola, conforme Norma vigente.

## **12. REDE DE DUTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR.**

### **12.1. DUTOS**

Os dutos dos sistemas que atendem as salas de cirurgia após a caixa de filtro serão construídos em alumínio ou dutos do tipo “MPU”.

Serão fixados por ferro cantoneira e/ou vergalhões, presos na laje ou viga por pinos Walsywa ou chumbador metálico.

Obedecerão aos padrões normais de serviço e serão interligados por flanges.

O ar para os diversos ambientes será distribuído através de dutos convencionais de baixa pressão, conectados às grelhas nos ambientes.

Os dutos expostos ao tempo serão tratados com primer à base de epoxi e pintura esmalte de acabamento, os dutos isolados serão rechapeados.

A rede de dutos para distribuição de ar, nas áreas comuns podendo ser aparente ou embutida no forro, obrigatoriamente isolada sempre que estiver em contato com outras fontes de calor ou instalada ao tempo.

As junções laterais dos dutos serão perfeitamente vedadas com silicone.

Todas as junções ou costuras terão tratamento anticorrosivo.

Todas as curvas serão de raio longo, providos de veios, para atenuar a perda de carga.

Não serão permitidos joelhos.

As ligações dos dutos às unidades condicionadoras, a ventiladoras, etc., serão feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações.

Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, etc., por meio de suportes chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50 m (um metro e meio) entre os suportes.

Os dutos de ar condicionado serão revestidos externamente com material isolante, de alta resistência térmica, firmemente fixada, sendo as juntas dos mesmos fechadas com adesivos próprios, evitando-se a formação de bolsas de ar entre a chapa do duto e o isolante.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos serão de aço SAE1020, com proteção anticorrosiva.



Serão instalados registros com os respectivos quadrantes, em aço, em locais acessíveis, para regulagem da distribuição de ar pelos diversos ramais. Serão obtidos o perfeito alinhamento de eixo e total vedação contra vazamento de ar.

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflação ou retorno, serão pintadas com tinta preta fosca.

Os dutos de tomada e descarga de ar serão guarnecidos com tela metálica contra pássaros.

Os dutos serão construídos em chapa de aço galvanizado flangeado tipo TDC montado em fábrica, obedecendo às bitolas e detalhes construtivos de juntas e reforços especificados pela conforme Norma.

Os dutos aparentes de ventilação/exaustão serão vincados e pintados em cor a ser especificada pela arquitetura.

Todas as derivações de dutos de insuflação terão “botas” para melhor direcionamento de ar.

Serão fixados por ferro cantoneira e/ou vergalhões, presos na laje ou viga porpinos Walsywa ou chumbador metálico. Todos os suportes serão revestidos com tratamento anticorrosivo.

Os dutos flexíveis pré-fabricados (diâmetro máximo 12" e comprimento máximo de 2,4m) terão ajustes para todos os dispositivos de distribuição de ar narede de dutos de baixa pressão.

Os dutos flexíveis serão instalados obrigatoriamente retos e sem deformação na sua secção transversal.

Todos os dutos terão portas estanques para inspeção e limpeza a cada 6m e em cada curva.

Todos os dutos aparentes serão vincados e pintados em cor a ser definida pela arquitetura.

## **12.2. ISOLAMENTO**

Os dutos de ar condicionado das salas de cirurgia (insuflamento do ar) serão isolados com mantas de espuma elastomérica de células fechadas ( $\lambda < 0,036\text{W/m}^{\circ}\text{K}$  e  $\mu > 3000$ ) com espessura de 25mm e densidade de  $35\text{ kg/m}^3$ , coladas (cola a ser fornecida pelo fabricante da espuma) ao duto e revestidas com fibraflex.

Os dutos de ar condicionado dos equipamentos fancoil (insuflamento e retorno) serão isolados externamente com mantas de lã de vidro de 38 mm. de espessura revestidas com papel aluminizado, fixado através de cintas de polietileno e selos plásticos.

### **12.3. FILTROS**

#### **12.3.1. FILTROS GROSSO – CLASSE G1**

Eficiência acima de 60% conforme teste gravimétrico ASHRAE 52.1-1992 e EU-1 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em tela lavável.

- 
- Pressão diferencial inicial máxima: 20 Pa (2,5m/s)
- Pressão diferencial final máxima: 80 Pa

#### **12.3.2. FILTROS GROSSOS –CLASSE G3**

Eficiência acima de 85% conforme teste gravimétrico ASHRAE 52.1-1992 e EU-3 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em mantas descartáveis de fibra de vidro; Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

- Pressão diferencial inicial máxima: 50 Pa (2,5m/s)
- Pressão diferencial final máxima: 150 Pa

#### **12.3.3. FILTROS GROSSOS –CLASSE G4**

Eficiência acima de 92% conforme teste gravimétrico ASHRAE 52.1-1992 e EU-4 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em mantas descartáveis de fibra de vidro; Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

- Pressão diferencial inicial máxima: 70 Pa (2,5m/s)
- Pressão diferencial final máxima: 200 Pa

#### **12.3.4. FILTROS FINOS-CLASSE F.5**

Eficiência acima de 70% conforme teste colorimétrico “DUST SPOT” ASHRAE 52.1- e EU-5 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em mantas de fibra de vidro;

Quadro- montante em chapa de aço galvanizada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

- Pressão diferencial inicial máxima: 120 Pa (1,2m/s)

-Pressão diferencial final máxima: 350 Pa

-Vazão máxima por modulo de filtro: 4200 m<sup>3</sup>/h

#### **12.3.5. FILTROS FINOS- CLASSE F7 – F8**

Eficiência entre 80 e 90% conforme teste colorimétrico “DUST SPOT” ASHRAE

52.1- 1992 e EU-7 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em mantas de fibra de vidro;

Quadro- montante em chapa de aço galvanizada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

#### **12.3.6. FILTROS ABSOLUTOS –CLASSE A3**

Eficiência acima de 99,95% conforme teste PAO segundo a ISO 14.644 e EU-13 conforme Eurovent 4/9;

Meio filtrante em papel de micro fibra de vidro;

Quadro-montante em madeira compensada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

- Pressão diferencial inicial máxima: 250 Pa (0,8m/s)

- Pressão diferencial final máxima: 600 Pa

- Vazão máxima por modulo de filtro: 3000 m<sup>3</sup>/h

### **12.4. BOCAS DE AR**

#### **12.4.1. GRELHAS**

As grelhas serão de alumínio anodizado. As grelhas de exaustão e retorno Terão aletas fixas horizontais, registro e fixação invisível (arquiteturais).

As grelhas de insuflação terão dupla deflexão.

As grelhas de porta serão indevassáveis com contra-moldura.

As grelhas terão todos os acessórios instalados de fabrica. As grelhas deverão ser instaladas conforme as recomendações dos fabricantes e todas as conexões dutos/grelhas estarão livres de vazamento de ar.

#### **12.4.2. DIFUSORES**

Todos os difusores serão de alumínio anodizado.

Os difusores conectados através de dutos flexíveis serão instalados com caixaplenum e equalizador de fluxo.

Os difusores serão instalados conforme as recomendações do fabricante e todas as conexões dutos\difusores estarão livres de vazamento de ar.

#### **12.4.3. VENEZIANAS**

As venezianas serão de alumínio anodizado. As venezianas terão tela protetora de arame ondulado galvanizado e pingadeira.

As venezianas serão completas e terão damper e filtro com no mínimo 60% de eficiência em teste gravimétrico.

As venezianas terão todos os acessórios instalados de fábrica.

As venezianas serão instaladas conforme as recomendações do fabricante e todas as conexões dutos\venezianas deverão estar livre de vazamentos de ar.

As venezianas que estarão instaladas com comunicação direta entre ambientes sem dutos serão instaladas com filtro.

#### **12.4.4. DAMPERS DE REGULAGEM E SOBREPRESSÃO**

Os dampers de regulagem instalados em condicionadores de ar, ventiladores e exaustores serão reforçados tipo JN da TROX.

Os dampers de regulagem terão indicação de posição da lâmina e função (aberto ou fechado).

Os dampers de sobrepressão para controle de pressão das escadas pressurizadas terão regulagem por contrapeso para ajuste da pressão em 50 Pa.

Os dampers de regulagem serão de chapa de aço galvanizado com lâminas de fechamento opostas em chapa de aço ou perfil de alumínio.

Os dampers de sobrepressão serão de alumínio, fabricados para operar com velocidade do ar de até 30m/s.

Os dampers terão montagem estanque, respeitando o sentido do fluxo de ar e funcionalidade.

#### **12.4.5. REGULADOR DE VAZÃO CONSTANTE**

Os reguladores da Trox serão modelo EN.

Os reguladores de ar serão de chapa de aço galvanizado com lâminas de fechamento controlada

automaticamente através de uma membrana depoliuretano.

Os reguladores terão as montagens e direções dos fluxos de ar de acordo com as recomendações do fabricante.

### **13. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS HIDRAULICOS.**

As tubulações de água gelada serão isoladas com isolamento anti condensação do tipo Armstrong ou similar aprovado.

Todas as tubulações serão devidamente apoiadas sobre suportes apropriados de modo a evitar a transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

Os suportes serão preferencialmente apoiados em elementos estruturais e nunca em paredes ou elementos de alvenaria.

O espaçamento entre suportes para tubulação horizontal, deverão atender rigorosamente as Normas vigentes.

A execução e materiais empregados deverão atender as Normas vigentes que tratam desse assunto.

#### **13.1. TUBOS.**

- ✓ até Ø 50mm: conforme Norma vigente.
- ✓ acima de Ø 50mm: conforme Norma vigente.

#### **13.2. CONEXÕES.**

- ✓ até Ø 50mm: conforme Norma vigente
- ✓ acima de Ø 50mm: conforme Norma vigente.

#### **13.3. FLANGES CLASSE 150.**

- ✓ acima de Ø 50mm: conforme Norma vigente.

#### **13.4. VÁLVULAS GLOBO.**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

#### **13.5. VALVULAS GAVETA.**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.6. VALVULAS BORBOLETAS.**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.7. VALVULAS DE RETENÇÃO VERTICAL.**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.8. VALVULAS DE RETENÇÃO HORIZONTAL.**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.9. VALVULA DE ESFERA COM DUAS VIAS PARA MANOMETROS.**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.10. MANOMETRO COM ROSCA 1/4" ou 1/2" (BSP).**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.11. TERMOMETRO TIPO CAPELA, COM ROSCA EXTERNA DE 1/2"**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.12. POÇO DE TERMOMETRO COM ROSCA EXTERNA DE 3/4" (BSP).**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.13. FILTRO Y.**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.14. PURGADOR DE AR.**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.15. JUNTA FLEXIVEL COM FLANGE CLASSE 125.**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

**13.16. ISOLAMENTO TERMICO DA REDE HIDRÁULICA.**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

### **13.17. TANQUE DE COMPENSAÇÃO**

Considerar todos padrões e matérias conforme Norma vigente.

### **13.18. QUADRO ELETRICO DA CENTRAL DE ÁGUA GELADA.**

Será do tipo armário de aço com portas de acesso frontal, sendo todos os equipamentos embutidos (para as unidades resfriadoras de água e bombas).

O quadro será montado na casa de máquinas central, contendo:

- ✓ 1 disjuntor geral trifásico;
- ✓ barramento de distribuição de cobre eletrolítico;
- ✓ disjuntores para cada circuito;
- ✓ disjuntor com relés de proteção contra sobrecarga;
- ✓ botoeiras e lâmpadas de sinalização;
- ✓ ligação para comando à distância;
- ✓ Chave de partida tipo estrela –triângulo para cada motor das bombas primarias;
- ✓ Variador de frequência para cada motor das bombas secundarias
- ✓ amperímetro;
- ✓ voltímetro;
- ✓ placas de identificação; teste de lâmpadas.

### **13.19. QUADRO ELETRICO DOS EQUIPAMENTOS.**

Os quadros elétricos serão de montagem aparente, fabricado em chapa de aço esmaltado, constituído de bitola mínima 16 USG, jateado com 2(duas) demãos de primer e tinta esmalte para acabamento.

Possuirão.:

- porta com fechadura e espelho;
- placas aparafusadas nas partes inferiores ou superior, destinadas as furações para eletrodutos;

- plaqueta identificadora de acrílico, aparafusada no centro superior do quadro para gravação do nº. do mesmo, com potência, correntes e tensões nominais, de equipamentos indicados nos trifilares, anexo, e com dimensões adequadas ao alojamento desses equipamentos;

Os quadros serão fornecidos com uma via do desenho certificado do diagramafuncional, colocado em porta-desenho, instalada internamento ao quadro.

Os quadros serão montados segundo projeto de construção a ser fornecido pela CONTRATADA.

## **14. MATERIAIS ELETRICOS.**

As instalações elétricas serão executadas com os materiais e especificações conforme mantendo conformidade com as Normas técnicas vigentes que tratam desse assunto.

### **14.1. CABOS**

- Cabo acima de 150mm<sup>2</sup>: de cobre, têmpera mole, singelo, isolamento termoplástica de PVC especial para 1.000V, com capa interna e cobertura protetora de PVC, temperatura de trabalho 70oC, para os circuitos alimentadores principais e secundários, de acordo com as Normas vigentes;
- Cabos até 150mm<sup>2</sup>: de cobre classe 750V, isolamento em PVC (70oC) composto termoplástico de PVC com características especiais quanto a não propagação e auto-extinção do fogo e de acordo com as Normas vigentes;
- Caixa de passagem de chapa metálica galvanizada à fogo com bitola adequada às dimensões dos mesmos de modo a garantir rigidez mecânica ao conjunto de instalação;
- Cabo para alimentação do ventilador de pressurização da escada de emergência: de cobre eletrolítico singelo, para circuito de segurança anti-fogo, de acordo com as Normas vigentes; onde o cabo deve manter sua característica dielétrica (isolante por no mínimo 3 horas sob ação de chama direta a 750oC - isolamento 0,6/1KV.
- Marcador em PVC flexível e porta marcador para diversas bitolas de cabos; - Abraçadeira para amarração de fios e cabos.

## **15. LIGAÇÕES ELÉTRICAS.**

Serão feitas entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles edemais equipamentos.

Está também prevista a interligação entre o quadro de força instalado pela obrae os quadros elétricos dos equipamentos, completa com todos os eletrodutos e fiação necessária.



**Toda a fiação será feita com condutores de cobre, com encapamento termoplástico, e serão utilizados fios coloridos e anilhas numeradas nos circuitos de comando e controle para melhor identificação.**

A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos será executada em eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

A linha de sucção o circuito será isolado termicamente para um maior rendimento.

## **16. CONTROLES DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO.**

- ✓ Válvula motorizada do tipo floating para o by-pass locados na C.A.G., comandada por sensor de pressão e controlador micro-processado;
- ✓ Válvulas de 2 vias ON-OFF para os fan-coils, acionada por termostato;
- ✓ Válvulas de balanceamento do tipo TA, para cada fan-coil da instalação e nas derivações principais da hidráulica;
- ✓ Válvulas on-off motorizadas para bloqueio da vazão de água dos chillers;
- ✓ Termostatos ON-OFF para as resistências de aquecimento; (p/ ambientes)
- ✓ Higrostatos ON-OFF para as resistências de umidificação; (p/ ambientes)
- ✓ Higrostatos ON-OFF para comando das desumidificação; (p/ ambientes)
- ✓ Termostatos de segurança;
- ✓ Chaves de fluxo de água e de ar;
- ✓ Válvulas de Bloqueio Motorizadas no cavalete de entrada de cada chiller;
- ✓ Indicadores de filtros sujos instalados externamente as caixas de filtragem;
- ✓ Purgadores. .

## **17. NIVEL DE RUÍDO.**

O nível de ruído nos ambientes obedecerá aos limites estabelecidos nas Normas vigentes que tratam desse assunto.

## 18. CADERNO ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS.

### 18.1. GENERALIDADES.

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

Eles serão considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A CONTRATADA aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais, serão complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A CONTRATADA não prevalecer-se-á de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente nos documentos apresentados, para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações prevalecerão sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado à Contratante.

Se de contrato, constarem condições especiais e especificações gerais, as condições especiais deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas. Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários, serão julgados e decididos de comum acordo entre a CONTRATADA e a Contratante.

O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Contratante, que de comum acordo com a CONTRATADA, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

A CONTRATADA será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, ... nas cores recomendadas pela Contratante.

A CONTRATADA será responsável pela total quantificação dos materiais e serviços.

O material será entregue na obra com a responsabilidade pela guarda, proteção e aplicação da CONTRATADA.

A CONTRATADA emitirá sua proposta ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, apresentará custos adicionais de eventuais modificações quando aplicável.

A CONTRATADA fornecerá projeto completo de montagem para aprovação do Contratante.

A CONTRATADA garantirá que a mão-de-obra será de primeira qualidade e que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado.

A CONTRATADA preverá o fornecimento completo, de todo o projeto compatibilizado incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, testes e regulagem de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo.

A fiscalização designada pela obra poderá rejeitar, a qualquer tempo, qualquer parte da instalação que não atenda ao presente memorial.

A CONTRATADA após o término dos serviços fornecerá instruções necessárias a pessoal designado para operar e manter a instalação. Fornecerá um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação, além de ministrar curso prático de 2 dias, para técnicos designados pelo Hospital.

Garantir a instalação pelo prazo mínimo de 1 (um) ano contra quaisquer defeitos de fabricação ou instalação, excluídos, no entanto, àqueles que se originam pela falta de obediência às recomendações da CONTRATADA desde que a instalação seja mantida por manutenção conforme recomendação dos fabricantes.

Dar todas as informações e cooperação solicitada pela coordenação.

Todos os itens de fornecimento descrito estão previstos no orçamento inicial da CONTRATADA.

As cotas que constam dos desenhos predominarão, caso houver discrepâncias entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente efetuará todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, serão considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário por parte do contratante.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a CONTRATADA se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

Os serviços serão executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de implantação da Edificação, devendo ser observadas as seguintes condições:

Todas as instalações serão executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.

Serão empregadas ferramentas apropriadas a cada uso.

## **18.2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.**

Todos os materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Cada lote ou partida de material além de outras averiguações será confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização depois de convenientemente autenticadas por esta e pela CONTRATADA, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregada.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da CONTRATADA, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

### **18.3. MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO.**

Serão também de fornecimento da CONTRATADA, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, o seguinte material:

- materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para isolamento, véu de vidro, frio asfalto, fita de vedação, cambota de madeira recozida em óleo, neoprene, ferro cantoneira, viga U, alumínio corrugado ou liso com barreira de vapor, fita de alumínio, selo, isolamento .
- materiais para complementação de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas isolantes, massas isolantes, e de vedação, materiais para emendas e derivações, .
- materiais para complementação de dutos, tais como: dobradiças, vergalhões, porcas, parafusos, rebites, chumbadores, braçadeiras, ferro chato e cantoneira, cola, massa para calafetar, fita de arquear, selo plástico, frio asfalto, isolamento, .
- materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cocientes, brocas, ponteiros, .

### **18.4. INSTALAÇÕES HIDRAULICAS.**

As conexões com os aparelhos (condicionadores, bombas) serão executadas com flange ou luvas, conforme a bitola. As conexões com as bombas serão do tipo flexível.

A fixação da rede será feita com apoios de borracha entre os tubos e suportes para evitar transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

A rede completa será limpa e receberá duas demãos de tinta anticorrosiva e pintura final.

O sistema terá válvula para dreno em todos os pontos baixos, ligados com os ralos existentes (a cargo da obra).

### **18.5. INSTALAÇÕES ELETRICAS.**

#### **18.5.1. Montagem e Material do Quadro da Central.**

As portas serão fixadas à caixa, através de dobradiças e serão providas de fecho rápido.

O quadro será fornecido com 1 (uma) via do desenho certificado do diagrama unifilar e esquema funcional, fixado em porta-desenho, instalado internamente ao quadro.

Será fornecido também o desenho certificado do diagrama de fiação.

O quadro terá placa de identificação do painel, aplicada sobre a face anterior do mesmo.

Obedecerá a característica construtiva, conforme Normas vigentes que tratam esse assunto.

### **18.5.2. Montagem e Material dos Quadros Elétricos dos fan-coils e ventiladores.**

Quadros de distribuição para montagem aparente, fabricados em chapa de aço esmaltado, constituídos de bitola mínima 16 USG, jateado, com 2 (duas) demãos de primer, tinta esmalte.

-porta com fechaduras com chave mestra.

-Possuirá régua de borne numerada por fiação de comando. Toda fiação interna será anilhada com terminais prensados.

-placas aparafusadas nas partes inferior ou superior, destinadas as furações para eletrodutos.

-plaqueta identificadora de acrílico, parafusada no centro superior do quadro com gravação do nome e número.

Os quadros serão fornecidos com uma via do desenho certificado do diagrama funcional, fixado em porta-desenho, instalado internamente ao quadro será fornecido ao proprietário lista de material, lista de plaquetas e diagrama de comando dos quadros.

Os disjuntores serão mono, bi ou tripolares.

### **18.5.3. Ligações Elétricas.**

As ligações elétricas dos equipamentos do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica obedecerão às prescrições da ABNT, e aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica.

Serão executadas entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos.

Toda a fiação será executada com condutores de cobre, com encapamento termo-plástico, sendo utilizados fios coloridos e anilhas numeradas nos circuitos de comando e controle para melhor identificação.

A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos será executada com eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

A CONTRATADA fornecerá e executará todas as ligações de chaves, motores e aparelhos de controle

dos sistemas, a partir dos pontos de força a serem fornecidos dentro das salas de máquinas ou nas proximidades dos equipamentos.

#### **18.5.4. Casas de Máquinas.**

Serão previamente verificados a facilidade de transporte - entrada e saída do equipamento total ou parcialmente - bem como a viabilidade de sua manutenção, atentando para a necessidade de afastamentos laterais, frontais ou posteriores de acordo com os respectivos fabricantes.

Da mesma forma será evitada a transmissão de ruídos ou vibrações à estruturado prédio e aos vizinhos. Os equipamentos de grandes dimensões terão escadas e passadiços que permitam acesso fácil e seguro aos postos em que haja tarefa a executar.

As portas de acesso, áreas de passagem e as distâncias entre os equipamentos e paredes/obstáculos para fins de manutenção, atenderão aos valores mínimos determinados pelos fabricantes. Prever abertura para tomada de ar exterior, adequação de ponto de água e ralo sifonado independente da rede de esgoto, e iluminação, a serem executados pela Construtora.

#### **18.5.5. Manutenção.**

A CONTRATADA apresentará um "Compromisso de Manutenção Gratuita", pelo qual se obrigará a prestar, através da contratante da instalação de ar condicionado e durante o prazo de 90 dias, a contar do Recebimento Provisório, a seguinte assistência:

- exames periódicos da instalação, por técnico habilitado, prevendo-se um mínimo de uma visita mensal;
- ajustes e regulagens porventura necessários;
- lubrificação e limpeza;
- fornecimento e colocação de peças e acessórios para manter o equipamento em perfeitas condições de operação.

### **18.6. Testes em fábrica.**

#### **18.6.1. Objetivo.**

A Construtora se comprometerá a fazer o teste visual quando da entrega do material no canteiro da obra e deverá seguir a seguinte rotina.

Se exigido pela fiscalização, deverá ser efetuado FAT – Teste de Aceitação de Fábrica.

#### **18.6.2. Testes Visuais.**

No teste visual deverá conferir:

- ✓ Se o equipamento é do modelo especificado;

- ✓ Se as plaquetas de características estão aplicadas;
- ✓ Conferir dimensões conforme catálogo;
- ✓ Verificar se estão instalados todos os componentes e acessórios especificados;
- ✓ Verificar condições de acabamento, inclusive pintura;
- ✓ No caso de fan-coils e ventiladores verificar balanceamento dinâmico e alinhamento de polias;
- ✓ No caso de bombas hidráulicas verificar alinhamento dos eixos.

### **18.6.3. Teste Operacional.**

Para determinados equipamentos como resfriadores (chillers) e bombas de água a Construtora deverá solicitar com antecedência, na seqüência do envio do pedido de compra emitido pela CONTRATADA, o referido teste.

### **18.6.4. Resfriadores de Água.**

Serão efetuadas as seguintes medições:

- ✓ Vazão de água gelada;
- ✓ Temperaturas de água na entrada e saída do evaporador;
- ✓ Medição de perda de carga no circuito de água gelada;
- ✓ Medição de pressões nos circuitos frigoríficos;
- ✓ Medição de correntes dos compressores e conseqüentemente aferição do consumo de energia.

### **18.6.5. Bombas de Água.**

Serão efetuadas as seguintes medições:

- ✓ Vazão de água na altura manométrica especificada;  Consumo de energia no ponto de trabalho especificado;  Verificar se não há vazamentos.

## **18.7. Testes Operacionais da Instalação.**

### **18.7.1. Objetivo.**

Os testes e balanceamento têm por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar.

### 18.7.2. Aparelhagem.

Para efetivação dos testes, a CONTRATADA utilizará os seguintes instrumentos, devidamente aferidos:

- ✓ Psicômetro;
- ✓ Anemômetro;
- ✓ Voltímetro;
- ✓ Amperímetro;
- ✓ Manômetros para água;
- ✓ Termômetros para água;
- ✓ Manômetros para fluídos refrigerantes;
- ✓ Decibelímetro (em casos especiais);
- ✓ Termômetros;
- ✓ Tacômetros;
- ✓ Flow-Meter (para água).

### 18.7.3. Procedimentos Gerais.

Verificar se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem às especificações e desenhos aprovados;

Verificar se todos os equipamentos possuem placas de Especificação e Identificação;

Verificar facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes;

Verificar se existe disponibilidade de energia elétrica, água e drenagem;

Verificar o estado físico dos equipamentos e componentes quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação;

Verificar a pintura de acabamento dos equipamentos e o tratamento contra oxidação;

Verificar a posição e fixação dos equipamentos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos;



Verificar se os equipamentos e componentes estão livres de obstruções, inclusive drenos;

Verificar se não há vazamento nos sistemas;

Testar o funcionamento e a seqüência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados; Simular condições anormais de funcionamento para permitir observar atuação dos controles;

Verificar o nível de ruído de todos os equipamentos bem como, se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instaladas;

Verificar se estão bem fixos os condutores elétricos, contadores, fusíveis, barramentos e outros;

Verificar facilidades para troca de fusíveis, ajustes e relés, identificação de componentes e leituras dos instrumentos;

Verificar se as características da rede de energia local estão de acordo com as especificações dos equipamentos e componentes;

Verificar se os ajustes dos componentes e controles estão de acordo com as especificações do projeto;

Verificar o aterramento de todos os equipamentos.

Proceder à limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do start-up.

#### **18.7.4. Procedimentos Específicos para Testes Hidrostáticos.**

A CONTRATADA testará hidrostaticamente as tubulações hidráulicas, para verificação de possíveis vazamentos.

Todo o teste hidrostático será acompanhado pela Construtora ou por quem ela indicar para análise e aprovação.

- a) Os testes serão procedidos com bomba hidráulica.
- b) As tubulações serão testadas com uma pressão 1,5 vez superior à pressão normal de trabalho;
- c) As tubulações sofrerão a influência de testes, num período de tempo nunca inferior 24 horas;
- d) No caso de surgirem vazamentos, durante o período de testes, as tubulações

deverão ser retestadas, após as devidas correções.

- e) Os trechos das tubulações de água gelada que tiverem solda, luva, registros, ou qualquer outro tipo de intervenção em seu trecho não serão isoladas termicamente, antes da efetivação dos testes hidrostáticos.

O procedimento a ser adotado pela CONTRATADA, para efetivação dos testes hidrostáticos obedecerá a seguinte seqüência:

- f) Conectar uma bomba(s) hidráulica(s) no(s) extremo(s) inferior(es) da(s) tubulação(ões) à ser(em) testada(s).
- g) Conectar o(s) manômetro(s) e purga(s) de ar no(s) extremo(s) superior(es) da(s) tubulação(ões) à ser(em) testada(s).
- h) Proceder ao enchimento da(s) tubulação(ões) de ar no(s) extremo(s) superior(es) inferior(es) da(s) mesma(s).
- i) Proceder ao devido processamento de purga(s) de ar.
- j) Através de bomba(s) hidráulica(s) manual(is), submeter a(s) tubulação(ões) à pressão de teste;
- k) Desconectar a(s) bomba(s) hidráulica(s). Para tanto deve haver previsão de colocação de registro(s) gaveta.
- l) Após 24 horas, o Proprietário ou quem ele indicar, apurar aos resultados do teste, através da verificação de manômetro e de inspeção visual da linha para aprovação final.

#### **18.7.5. Balanceamento da Vazão de Água.**

Com todos os registros totalmente abertos, medir a vazão de água em cada equipamento, do fim da linha em direção à bomba, através de flow-meter.

Procede-se à regulagem de cada equipamento pela atuação no registro global de balanceamento, em função da vazão do projeto.

Este procedimento termina na regulagem da válvula globo ou borboleta nãdescarga da bomba.

#### **18.7.6. Verificações Elétricas.**

Com todos os equipamentos funcionando e depois dos balanceamentos de ar e de água deve-se proceder à verificação das correntes, em cada motor, para ajustados relés.

Nota: As verificações elétricas serão feitas com a tensão em condições normais.

#### **18.7.7. Testes das Condições Operacionais.**

Cada condicionador será regulado de forma que se tenha em cada ambiente, ou grupo de ambientes, as condições de temperatura requeridas.

A regulagem das condições deverá ser feita pelo ajuste dos sensores termostáticos.

#### **18.7.8. Relatório de Teste e Balanceamento.**

Preencher as tabelas anexas na lista de materiais e anotar no Relatório todos os resultados das medições efetuadas;

Comparar os dados obtidos pelas medições com os dados do projeto.

#### **18.7.9. Aceitação.**

A aceitação dos sistemas será efetuada pelo Proprietário ou por quem ele indicar, à partir dos relatórios fornecidos pelo instalador.

#### **18.7.10. Serviços Complementares.**

Deverão ocorrer a cargo da construtora para fornecimento em tempo hábil os itens:

- Todo e qualquer serviço de alvenaria, carpintaria e pintura, bases paramáquina, recomposição de paredes, divisória, forro, isolamento térmico das casas de máquinas, de laje de cobertura, disfarce de dutos, pintura, limpeza, enfim todo e qualquer serviço de característica de obras civis.
- Coordenação do projeto executivo de ar condicionado com os serviços de outros fornecedores, tais como: elétrica, hidráulica, civil, gases medicinais, .
- Fornecimento de ponto de força adequado, trifásico, 60Hz, com chaves de proteção adequadas a cada equipamento.
- Pontos de dreno junto aos condicionadores.
- Pontos de água e dreno junto as bombas.
- Testes e pinturas especiais dos equipamentos, fora dos padrões dos fabricantes.
- Local seguro e fechado para a guarda dos equipamentos, materiais e ferramentas, sob a guarda e responsabilidade do cliente.
- Fornecimento de andaimes na quantidade a ser fornecida pelo instalador
- Todo transporte vertical na obra, visto que os equipamentos serão faturados diretamente para o cliente
- Local livre e desimpedido para o início imediato dos serviços na obra, após a aprovação do projeto.
- Todos e quaisquer serviços / materiais não expressamente ofertados nesta.
- Todas e quaisquer alterações no projeto, ou serviços / materiais adicionais.
- Serviços executados fora da jornada normal de trabalho serão cobrados a parte os encargos e despesas adicionais.
- Aprovação do Projeto executivo no máximo 05 (cinco) dias após a sua apresentação.

- Área livre disponível para a execução dos serviços.

#### **19. MANUAL DA INSTALAÇÃO.**

Na entrega da instalação, deverá ser fornecido o Manual da Instalação, contendo as instruções de operação e manutenção dos equipamentos, certificados de garantia, catálogos, T.A.B. e um jogo de desenhos completos atualizados (As Built).

#### **20. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este memorial descritivo deve ser seguido rigorosamente durante todas as etapas da obra, assegurando que todos os procedimentos e materiais atendam às normas técnicas e requisitos estabelecidos. Qualquer modificação deve ser previamente autorizada pela equipe técnica responsável.